

## 修士論文の和文要旨

大学院	電気通信学研究科	博士前期課程	知能機械工学専攻
氏名	鮎川 英幸	学籍番号	0534044
論文題目	Cu-Zn合金の極低温変形と焼鈍による結晶粒微細化		
<p>要 旨</p> <p>【目的】 現在、強ひずみ加工によって結晶粒を微細化し、金属の強度上昇を図る研究が盛んに行なわれており、様々な加工法が提案されている。しかし強ひずみ加工は、微細粒組織を得るために数千％以上の加工ひずみを要するため、工業的に応用することは難しい。そこで新たな方法として、双晶変形(Twinning)を利用した結晶粒微細化法が注目されている。近年当研究室では、極低温域の加工において、室温で加工された場合よりも機械的特性が向上することを明らかにしている。極低温加工の特徴として、すべり変形が発生しづらいために起こる双晶変形が挙げられ、そのため機械的特性の向上にはこの双晶変形が影響していると考えられるが、この詳細はまだ明らかになっていない。そこで今回は、工業用材料として広く利用されており、かつ積層欠陥エネルギーが低く、双晶変形を起こしやすい黄銅(Cu-Zn合金)に対して、極低温域で圧延加工を施し、その後の焼鈍による再結晶挙動を観察する。特に、変形双晶と微細粒生成の関係を、微視組織を中心に観察することで明らかにすることを目的とする。</p> <p>【方法】 組成比がCu-25.4Zn-0.76Sn-0.22Fe-0.005P (mass%) の、厚さ6.3mm、平均結晶粒径<math>3.17\mu\text{m}</math>の黄銅板材に対して、77K~300Kの温度域で90％までの圧延加工を施した。圧延温度、及び圧延率を変化させたことによる微視組織の変化を、透過型電子顕微鏡(TEM)と結晶方位解析装置(OIM)を用いて観察した。さらにこれらの再結晶中の組織変化を観察するために、513~573Kの温度域で焼鈍を行なった。また、その際の機械的特性の変化を見るために、ビッカース硬さ試験、及び室温引張試験を行ない、機械的特性として評価した。</p> <p>【結果】 (1) 圧延によって導入される変形双晶は、圧延温度の低下、圧延率の増加とともに高密度化する。特に極低温領域ではその割合は急激に増加し、77K,90％圧延での平均双晶間隔は約20nmであることが確認された。 (2) 加工によって導入された変形双晶は、焼鈍による結晶粒の成長を抑制するため、再結晶組織の結晶粒径を減少させる。さらに再結晶の核生成密度が高いことから、再結晶速度が速いこともわかった。これらの相乗効果により均一微細粒組織を得ることが可能である。 (3) 双晶密度の増加により、再結晶の新粒径が低下し、その結果、延性と強度を両立した黄銅が得られる。</p>			